



Teorías Implícitas sobre la Enseñanza de las Ciencias Naturales- Educación Ambiental. Educadores Básica y Media

Implicit Theories on Teaching Natural Sciences and Environmental Education.
Educators of Basic and Medium

Teorias implícitas em Ensinar de Ciências Naturais e Educação Ambiental.
Pedagogos de Basic e Mídia

Fecha de recepción: 5 de octubre de 2016 / Fecha de aceptación: 2 de noviembre de 2016

Escrito por: Jaiver Vladimir Quesada Hernández¹⁰

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo identificar las teorías implícitas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de educadores del municipio de La Plata (Huila), sobre tres componentes, a saber: la naturaleza de la ciencia, la práctica docente y la teleología de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Se utilizó la teoría fundada como enfoque metodológico de investigación cualitativa y la herramienta computacional *Atlas.ti* para el análisis de los datos. Se seleccionó un grupo de trece educadores, los cuales fueron convocados por separado a tres grupos de discusión: en el primero, participaron educadores licenciados y no licenciados. En el segundo, solo educadores del área con título de licenciatura y en el tercero, únicamente educadores del área con título profesional en ciencias puras e ingenierías. Previo a la realización del grupo de discusión se aplicó una entrevista estructurada de pregunta abierta que se centró en el abordaje a fondo de los temas de discusión y permitió reconocer de manera independiente su pensamiento en torno a los tres componentes mencionados. De igual manera, se realizaron entrevistas semi-estructuradas hasta sobresaturar la información. Los resultados encontrados muestran relaciones directas entre las teorías implícitas de la naturaleza de la ciencia y del

Abstract

This research has as objective identify identified the Implicit Theories in the Teaching of Natural Sciences and Environmental Education of a group of teachers in the municipality of La Plata (Huila) on three components: The nature of science, teaching practice and teleology teaching of Natural Sciences. This study was supported on the grounded theory as a methodological approach of a qualitative research and Atlas ti computer tool for the analysis of the data. A group of 13 teachers was selected. They were convened into three discussion groups: the first, involved undergraduate and graduate educators, the second, licensed only educators and the third, only educators with professional degrees in pure and engineering related to teaching area. Prior to the group discussion it was applied a structured interview of open questions of the second and third group that was focused on addressing depth discussion on topics and allowed teachers to recognize in an independent way their thoughts on these three components. The results found show direct relations between implicit theories of the nature of science and the teleological component of teaching, but contradictory to the component of teaching practice. And issues

¹⁰ Magíster Ciencias de la Educación Universidad de la Amazonia. Secretaría de Educación del Departamento del Huila. Email: jaiverciencia@gmail.com.

componente teleológico de la enseñanza, pero contradictorias con las del componente de la práctica docente. Y aspectos de relevancia en las teorías implícitas sobre la Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, tanto desde la imagen de la ciencia como de la imagen de la enseñanza y sus aspectos constitutivos con notorias diferencias didácticas entre los dos grupos de educadores. En las conclusiones se percibe una concepción ingenua al mantener una metodología experimental centrada en la realización de prácticas experimentales que comprueban los contenidos,

Palabras clave: Teorías implícitas, enseñanza de las Ciencias Naturales, naturaleza de la ciencia.

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo identificá-los teorias implícitas nele ensinando as ciências naturais e educação ambiental dos educadores do município de-Prata (Huila), em três componentes, ou seja: a natureza da ciência, prática de ensino e a teleologia do ensino de Ciências-los naturais. Utilizou-se a teoria fundada como uma abordagem metodológica de pesquisa qualitativa e Atlas ti de ferramenta computacional para análise de dados. Selecionado um grupo de treze educadores, que foram chamados separadamente para três grupos de discussão: no primeiro, envolvendo educadores licenciados e não licenciados. No segundo, apenas educadores da área, com o título de bacharel e na terceira, só os educadores da área com título profissional em ciência pura e engenharia. Antes da conclusão da discussão grupo aplicada uma entrevista estruturada dissertativas centrou-se a abordagem de fundo dos tópicos de discussão e permitiu de forma independente reconhecer seu pensamento em torno de três componentes acima mencionados. De igual forma, é realizadas entrevistas semi-estruturadas para saturar demais as informações. Os resultados encontrados mostram relações direto entre teorias implícitas sobre a natureza da ciência e o componente teleológico do ensino, mas contraditório com o ensino componente prática. E os aspectos de relevância para as teorias implícitas sobre ciências naturais e educação ambiental, da imagem da ciência, bem como a imagem de seus aspectos constituintes com notórias diferenças educacionais entre os dois grupos de educadores e de ensino. Nas conclusões é percebida uma concepção ingênua para o manter uma metodologia experimental centrada na realização de práticas experimentais que verifiquei o conteúdo.

Palavras-chave: Teorias implícitas, Ensino das ciências naturais, Natureza da ciência.

Introducción

Este documento recoge el informe final de un proceso investigativo denominado: *Las teorías implícitas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental de los educadores de Básica y Media del municipio de la Plata – Huila*, realizado como tesis de grado en la Maestría en Ciencias de la Educación de la Universidad de la Amazonia.

El trabajo de investigación se inició en el 2012 y finalizó en el 2015. Su propósito investigativo fue identificar las teorías implícitas en la

of relevance to the implicit theories of Natural Sciences and Environmental Education, both from the image of science and the image of teaching and constitutive aspects with notable differences among the two groups of educators. In the conclusions is perceived a conception naive to the keep a methodology experimental centered in the realization of practices experimental that checked them content.

KeyWords: Implicit theories, teaching of natural sciences, nature of science.

enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de los educadores licenciados y no licenciados del municipio de La Plata (Huila), como un aporte a la línea de investigación sobre el pensamiento del educador de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que busca enriquecer y brindar elementos en la comprensión de la compleja dinámica de la enseñanza y el aprendizaje en el contexto educativo.

Para ello, fue necesario reconocer la existencia de teorías implícitas subyacentes al





pensamiento y al conocimiento profesional que hacen parte del conocimiento práctico, y que al ser reconocidas por el educador desde la reflexión sobre su quehacer educativo, puede aportar a su construcción conceptual más allá del saber académico en su actuación profesional.

Según la visión constructivista los estudiantes y los educadores, al igual que el resto de las personas, construyen un conjunto de teorías implícitas que hacen parte del sistema de conocimiento sobre el medio, en general y sobre el medio escolar, en particular. Estas teorías intervienen en los procesos de comprensión, memoria, reflexión y planificación de la acción. Son al mismo tiempo, productos culturales frutos de la transmisión social, *herramientas* para poder descifrar la realidad y transitar a través de ellas y, *barreras* que dificultan asumir perspectivas diferentes.

Según Pérez y Gimeno (1988), las teorías implícitas están emparentadas al *pensamiento práctico* o *conocimiento cotidiano*. Es por ello que se acentúa el anclaje social de tales esquemas de conocimiento compartido, considerándolas como el resultado de meta sistemas de relaciones sociales en el medio escolar, donde se define una visión funcional del mundo que permite a un individuo o a un grupo dar sentido a las conductas y comprender la realidad. De esta manera, estas teorías tienen mucho que ver con la larga *impregnación ambiental* a las que se ha estado *sometido* durante el periodo en que se fue estudiante. La importancia de esta formación incidental es grande, porque responde a experiencias frecuentes y se adopta sin apenas reflexión, eludiendo así la crítica y convirtiéndose en un obstáculo para una correcta formación y actividad profesional (Gil, 1994).

Dichas teorías implícitas, se construyen a través de un conjunto de modelos culturales y, son posibles de identificarse y conocerse a través del reconocimiento, caracterización y clasificación de las creencias de sentido común, dado que estas últimas representan versiones parciales de dichos modelos culturales.

Por otro lado, a partir de la publicación de la Ley 715 (2001), en el artículo III se le proporcionaron facultades extraordinarias al presidente colombiano para expedir un nuevo régimen de carrera docente y administrativa para los docentes, directivos docentes y administrativos del país acorde con la nueva distribución de recursos y competencias. Dicho estatuto se publicó como Decreto 1278 (2002) y señala en el artículo 3 que: "Son profesionales de la educación las personas que poseen título profesional de licenciado en educación expedido por una institución de educación superior, los profesionales con título diferente, legalmente habilitados para ejercer la función docente de acuerdo con lo dispuesto en este decreto y los normalistas superiores".

Este panorama ofrece un marco multifactorial y diverso en relación a este repertorio de modelos culturales de formación inicial en relación a las áreas de conocimiento y en materia educativa respecto a los sistemas de enseñanza y aprendizaje de las mismas. En coherencia, el interrogante a resolver en la investigación fue: ¿cuáles son las teorías implícitas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de los educadores licenciados y no licenciados del municipio de La Plata (Huila)?

Los planteamientos señalados justificaron la identificación, caracterización y clasificación de las creencias sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental con miras al reconocimiento de las teorías implícitas que orientan dichos procesos en el ámbito escolar.

En este artículo se abordan los siguientes elementos: método, resultados, discusión y conclusiones,

Método

El presente estudio se realizó desde una perspectiva cualitativa, utilizando el método que corresponde a los procedimientos de la teoría fundada de Strauss & Corbin (2012), para lo cual, se utilizaron como herramientas investigativas: a) los grupos de discusión, b) entrevistas estructuradas de respuesta abierta y, c) entrevistas semi-estructuradas. La

sistematización se hizo mediante el uso del software Atlas.ti.

Con el método de la teoría fundada, la investigación permitió construir teoría a partir de las acciones e interacciones que referenciaron creencias sobre la enseñanza y permitieron identificar las teorías implícitas de educadores licenciados y también de aquellos formados en líneas puras e ingenierías que orientan los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales desde tres tópicos: la naturaleza de la ciencia, la práctica educativa y el enfoque teleológico de la enseñanza de las ciencias naturales.

En relación con la muestra, fue de tipo no probabilístico y de carácter intencionado por cuanto se tuvo en cuenta razones como: a) el interés, b) disposición para estar en los encuentros en la cabecera municipal y, c) el perfil de formación, donde el grupo seleccionado se consideró representativo de dicha diversidad en la formación universitaria.

La entrevista estructurada de respuesta abierta se implementó con el propósito de generar una apertura a las temáticas sujetas a indagación en los grupos de discusión, respetar al máximo la espontaneidad discursiva de los educadores participantes y ampliar datos en las categorías o conceptos encontrados.

Posteriormente, se convocó a un primer grupo de discusión, educadores licenciados y no licenciados para discutir aspectos relativos al componente práctica educativa. Luego, se realizó otro grupo de discusión donde participaron solo educadores del área con título de licenciatura. Allí, se trataron y discutieron creencias sobre los tres tópicos señalados. Y por último, en un tercer grupo de discusión, se citaron únicamente los educadores del área con título profesional en líneas puras e ingenierías.

La dinámica metodológica abarcó el desarrollo de las siguientes fases: a) la recolección permanente de datos, b) la codificación, c) la construcción de teoría, d) elaboración del informe final.

Resultados

En este apartado se describen y analizan los datos provenientes de los grupos de discusión y entrevistas en dos momentos: uno, donde se proporciona información sobre la teoría fundamentada en relación a las teorías implícitas de los educadores licenciados en enseñanza y dos, los que ofrecen información para la identificación de teoría implícita en enseñanza de los educadores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental con título profesional en líneas puras e ingenierías.

1. Teoría fundamentada de las teorías implícitas de los educadores licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Como resultado de la codificación abierta de los datos en el grupo de educadores licenciados se identificaron 122 códigos relacionados con los tres tópicos estudiados, los cuales fueron analizados; se identificó en ellos propiedades y dimensiones que permitieron especificar de manera sistemática relaciones entre fenómenos agrupados en conceptos más globales denominados categorías. Los hallazgos en cada categoría, fueron conceptualizados y se presentan en forma esquemática en un cuadro denominado paradigma de codificación (Strauss y Corbin 2002) visualizado en la Tabla I.

Según Pérez y Gimeno (1988), las teorías implícitas están emparentadas al pensamiento práctico o conocimiento cotidiano. Es por ello que se acentúa el anclaje social de tales esquemas de conocimiento compartido, considerándolas como el resultado de meta sistemas de relaciones sociales en el medio escolar, donde se define una visión funcional del mundo que permite a un individuo o a un grupo dar sentido a las conductas y comprender la realidad.





Tabla 1:

Paradigma de codificación de categorías, propiedades y dimensiones de los educadores licenciados.

Categorías de segundo orden	Categorías de primer orden	Propiedad	Dimensión		
Imagen de la ciencia	Concepción de Ciencia	Como disciplina	Es un área del conocimiento		
			Son resultados generalizados orientadores y evaluables		
		Como acción exploratoria	Es la Identificación de la dinámica de la vida y el entorno		
			Es una búsqueda constante de conocimiento		
	Finalidad de la Ciencia	Explicar de manera lógica y coherente los fenómenos	Es descubrir explicaciones		
			Es un proceso de experimentación de conocimiento		
		Buscar la verdad	Responder a las inquietudes del mundo cambiante		
			Buscar la verdad		
		Generar bienestar social	Responder a las inquietudes del mundo cambiante		
			Renovar conocimientos		
	Naturaleza del Conocimiento Científico	El conocimiento científico es producto de la investigación científica	Saber relaciones		
			Producción de bienes y servicios		
	Estatus epistemológico de las Teorías y Leyes Científicas	Estatus Epistemológico existente	Producir equidad		
			Producto del uso sistemático del método científico		
			Producto de cambios inesperados		
La teoría científica tiene mayor estatus epistemológico que la ley científica					
Estatus Epistemológico no existente		La ley tiene mayor estatus epistemológico que la teoría científica			
		Las teorías y las leyes científicas tienen un estatus variable según la disciplina			
Relaciones CTS.	Relación interdependiente positiva	Las leyes científicas y las teorías científicas pueden perder capacidad explicativa			
	Relación interdependiente negativa	La teorías y la leyes tienen el mismo estatus epistemológico			
	Relación interdependiente mixta	La tecnología es la base operativa del conocimiento científico			
Imagen de la enseñanza	Contenidos importantes para la enseñanza	Todos los contenidos son importantes	La producción de bienes y servicios se ha desbordado hacia el consumismo		
			Contenidos básicos disciplinares asociados a los evaluados por el ICFES	Tecnología modela elementos a favor o en contra de la sociedad	
			Contenidos formativos	Saberes disciplinares del área	
	Planeación para la enseñanza	Determinación de la temática	Preparación para la explicación de interrogantes	Construcción Colectiva de la programación departamental	
				Organización del material de apoyo metodológico	Problemática de la didáctica de las Ciencias Naturales
		Actividades y recursos para la enseñanza	Las actividades articuladas desde lo experimental despiertan la curiosidad y son emocionantes	Las actividades articuladas desde lo conceptual permiten relacionar conceptos	Contenidos para la comprensión del ser vivo
					Las actividades deben responder a las programaciones
			Educación para la sexualidad	Educación Ambiental	Contenidos para la comprensión del entorno físico
					La búsqueda bibliográfica
	Búsqueda de una actividad motivadora	El diseño de unidades modulares	La búsqueda de aplicaciones a la vida diaria		
			Búsqueda de la estrategia evaluativa		
	Actividades de inducción motivacional	La lectura dirigida	Actividades de indagación		
			Actividades de estructuración		
	Actividades de integración	Actividades de aprendizaje sistemático	Actividades de integración		
			Las actividades deben asegurar el seguimiento y la continuidad en los procesos		

	Propósito de la enseñanza	Las actividades no responden a lo planeado	Las actividades se encuentran condicionadas al tiempo
			Las actividades se encuentran condicionadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes
			Falta trabajo colaborativo para la ejecución de actividades
	Propósito de la enseñanza	Desarrollar actitudes de indagación y explicación	Satisfacer, despertar y desarrollar la curiosidad
			Despertar el interés por indagar y obtener conocimiento del entorno
			Enseñar Ciencias para aprender a dar explicaciones lógicas.
	Propósito de la enseñanza	Favorecer el aprecio por la vida y lo vivo	Educar ambientalmente
		Proporcionar herramientas para la vida	En la solución de problemas
			Formación de un ser integro.
	Aspectos a mejorar en la enseñanza	Cualificación de los espacios y recursos para la enseñanza del área	Dotación de material, equipos para trabajo experimental y audiovisual
			Disminución del número de estudiantes por aula
		Cualificación docente	Formación en diseño curricular del área
			Conocimiento integral del área
			Mayor conocimiento de la integralidad del área
			Capacitación para el fortalecimiento del trabajo experimental
Función del maestro en la enseñanza	en la construcción de la imagen de ciencia	Ofrecer una imagen de ciencia racional	
		Proporcionar una imagen evolutiva del conocimiento	
	en la formación de competencias	Despertar el interés por indagar y obtener conocimiento del entorno	
		Acompañar y orientar el proceso de aprendizaje	

Fuente: elaboración del autor

Como resultado de la codificación axial se diseñaron esquemas de cada categoría de primer orden en su relación con propiedades y dimensiones que ilustran relaciones internas como se visualiza en la Figura 1. Dichas relaciones al seguir siendo analizadas, permitieron el surgimiento de categorías de segundo orden y gracias a la codificación selectiva se encontró una línea narrativa alrededor de una categoría central relacionada con el propósito, naturaleza y características de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación ambiental desde el pensamiento de los educadores con título de licenciatura.

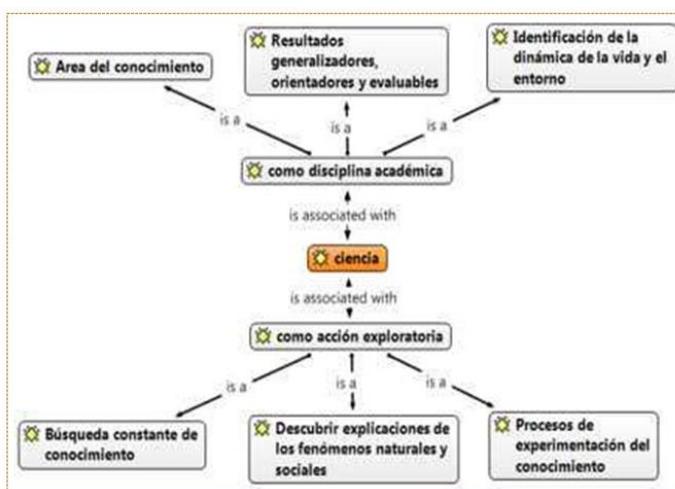


Figura 1. Propiedades y dimensiones de la categoría: Ciencia. Educadores Licenciados
Fuente: elaboración propia

Se identificó de esta manera la Teoría Implícita: *enseñanza de las ciencias para la comprensión de la vida y los fenómenos naturales* donde se concibe la ciencia como una disciplina académica pero también como la constante búsqueda de conocimiento que pretende comprender la dinámica de los fenómenos naturales y la producción de bienestar social; esto se visualiza en la matriz integradora presentada en la Figura 2.



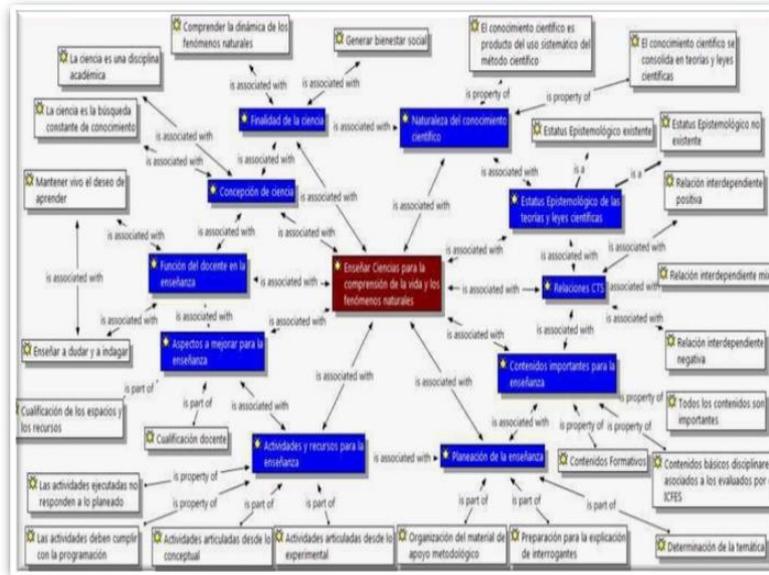


Figura 2. Integración dinámica entre categoría central, propiedades y dimensiones. Educadores Licenciados.

Fuente: elaboración propia.

Los educadores licenciados que participaron en la investigación entienden el conocimiento científico como producto del uso sistemático del método científico y al mismo tiempo, consolidado en teorías científicas y leyes científicas con estatus epistemológico existente. En el caso de algunos, no existente; puesto que, presentan una diversidad de concepciones relacionadas con el tipo de inclusión entre teoría y ley científica que pueden tener las unas sobre las otras o, un significado paralelo. En cuanto a las relaciones existentes entre ciencia, tecnología y sociedad, las interpretan como interdependientes con aplicación positiva o negativa, dependiendo de la intención y la ética humana.

Lo anterior, ejerce una notable influencia en la forma como se planifica y ejecuta la enseñanza y por supuesto, cómo se evalúan los aprendizajes. Al concebir la enseñanza desde y para la comprensión de la vida y los fenómenos naturales se planea la práctica docente determinando temáticas, consultando contenidos en profundidad y organizando material de apoyo para la realización de actividades articuladas desde lo conceptual y acopladas con actividades experimentales pero con fines metacognitivos. Esto muestra coherencia con el pensamiento de que todos los contenidos sean importantes para la enseñanza y que lo verdaderamente relevante, es el hecho de que se trabajen con los estudiantes de manera interdisciplinar, no fragmentada y aplicada a situaciones reales de aprendizaje que contribuyan a mejorar la formación integral de los educandos; además, concientizándolos de la conservación de los recursos ambientales y por ende asegurando, la continuidad de la vida en nuestro planeta.

De esta manera, se describe y analiza la teoría implícita de los educadores licenciados que muestran una notable preocupación por el trabajo en equipo de los educadores formados en las asignaturas que componen el área, el cumplimiento de lo acordado en los planes de estudio y la cualificación pedagógica didáctica para la enseñanza con el fin de contribuir a encontrar significado y aplicación de los contenidos.

2. Teoría fundamentada de las teorías implícitas de los educadores no licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Producto de la codificación abierta de los datos en el grupo de educadores con formación en líneas puras e ingenierías afines se identificaron 89 códigos relacionados con los tres tópicos estudiados y, fruto del estudio de sus propiedades y dimensiones, se redujeron y especificaron relaciones entre fenómenos que

dieron lugar a categorías de primer y segundo orden, con algunas similitudes y notables diferencias en relación al pensamiento del grupo de licenciados. En la Tabla 2 del paradigma de codificación de categorías pueden visualizarse sus propiedades y dimensiones.

Tabla 2. Paradigma de codificación de categorías, propiedades y dimensiones de los educadores no licenciados.

Categorías de segundo orden	Categorías de primer orden	Propiedad	Dimensión
Imagen de la ciencia	Concepción de Ciencia	como disciplina	Conjunto de conocimientos Dar solución a las inquietudes
		como inquietud	entendimiento de conocimientos Apropiación y aplicación de conocimientos
		como investigación básica	Comprensión del conocimiento científico Comunicación de teorías y leyes científicas.
		como investigación profunda	Producir aplicaciones Construir nuevos conocimientos
	Finalidad de la Ciencia	Indagación sobre el funcionamiento de las cosas o los fenómenos naturales	comprensión del entorno Explicación de los sucesos (transmitir) Producción de conocimiento científico Aplicación del saber producido por la ciencia
	Naturaleza del Conocimiento Científico	investigar profundamente	Producción de saber a partir de las continuas refutaciones Producción de saber mediante razonamiento lógico El conocimiento científico es consistente, sólido y coherente El conocimiento científico es parámetro comprobatorio
	Estatus epistemológico de las Teorías y Leyes Científicas	La ley científica surge cuando se comprueban las teorías	La ley científica surge de la aplicación del método científico Las leyes científicas son verdades La ley científica y las teoría científica pueden ser refutadas
		La teoría científica surgen cuando se formaliza alguna hipótesis	Los problemas se abordan con hipótesis Las teorías científicas son verdades relativas.
	Relaciones CTS.	Las relaciones que se dan entre ciencia tecnología y sociedad depende de la intensión humana	La ciencia es teoría que desarrolla tecnología en beneficio de la sociedad La aplicación del conocimiento científico condicionado por parámetros morales y éticos.
	Contenidos importantes para la enseñanza	Todos los contenidos son importantes siempre y cuando se enfoquen hacia la investigación	Enseñanza coherente con el objetivo de la ciencia Aplicación teórico práctica
		Los temas importantes son los evaluados por el ICFES	El trabajo con pruebas ICFES es teórico Estudio contextualizado tipo ICFES articulado con lo experimental
	Planeación para la enseñanza	Indagación	Construcción de la guía de identificación de saberes previos Consulta bibliográfica
		Descarga de material de apoyo metodológico	Extracción de instrumentos de apoyo pedagógico Extracción de instrumentos de apoyo experimental
		Estrategias evaluativas	Construcción de la evaluación escrita Informes de laboratorio
	Actividades y recursos para la enseñanza	actividades articuladas desde lo conceptual	Acción diagnóstica Actividades de estructuración Actividades de integración Actividades de aprendizaje sistemático
		actividades articuladas desde lo experimental	Actividades de indagación
limitantes para la implementación de las actividades y el uso de recursos		Las actividades se encuentran condicionadas al tiempo Planta física y dotación de equipos y materiales Poco conocimiento sobre estrategias pedagógicas	
Propósito de la enseñanza	Comprensión de los fenómenos naturales	Entender la ciencia Explicación lógica y coherente	

Fuente: elaboración propia.



Como resultado de la codificación axial igualmente, se diseñaron esquemas de cada categoría de primer orden en su relación con propiedades y dimensiones, las cuales se ilustran tal como aparece en la Figura 3.

En contraposición a esta propiedad en este mismo grupo de educadores existe el pensamiento de la ciencia como: *investigación profunda*, que apunta a dos dimensiones: a) *producir aplicaciones* y b) *construir nuevos conocimientos*.

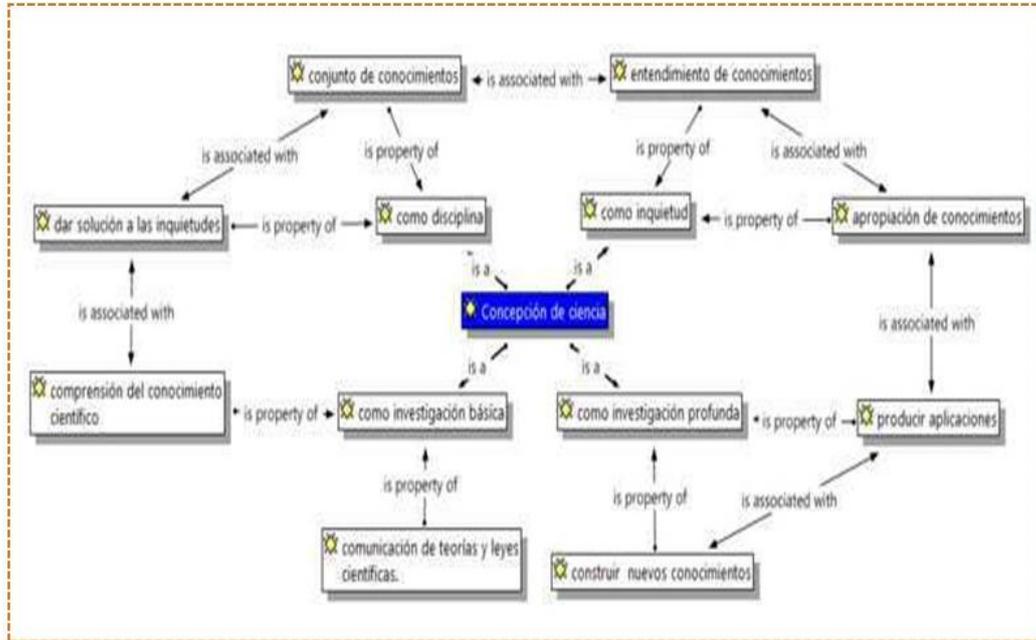


Figura 3. Propiedades y dimensiones de la categoría: Concepción de Ciencia. Educadores no Licenciados.

Fuente: elaboración propia.

Aunado a las anteriores, respecto a la concepción de la ciencia, en este grupo de educadores, surge la propiedad como *investigación básica*, la cual es considerada representativa de algunos de sus participantes. Sostienen que se concibe la ciencia como una permanente pregunta por el porqué de las cosas, el cómo suceden los fenómenos, el dónde ocurren y cómo empezó todo. Esta propiedad se dimensiona: a) comprensión del conocimiento científico y b) comunicación de teorías y leyes científicas. La dimensión, *comprensión del conocimiento científico*, tiene que ver con el ejercicio de búsqueda, interpretación y asimilación del conocimiento construido por la humanidad. Asimismo, la dimensión, *comunicación de teorías y leyes científicas*, alude al ejercicio de dar a conocer y explicar ese conocimiento apropiado sobre el funcionamiento y existencia de la vida.

El estudio de las propiedades y dimensiones de las categorías de segundo orden proporcionaron elementos de análisis para encontrar un discurso narrativo relacionado con la forma en que la concepción sobre la naturaleza de la ciencia y la experiencia como estudiante y rol docente configura una teoría implícita de la enseñanza.

Desde los postulados de la teoría implícita, es así como al realizar la codificación selectiva se obtuvo la matriz de integración presentada en la Figura 4, la cual permitió identificar en los educadores no licenciados, la teoría de: *enseñanza de las ciencias para la investigación*, donde se concibe la ciencia como: a) disciplina académica, b) permanente inquietud por el entorno, c) investigación básica preocupada por describir los fenómenos naturales, y determinar sus causas y consecuencias. Pero también, como investigación profunda, caracterizada por su gran complejidad y experiencia científica de los expertos para producir nuevos conocimientos.

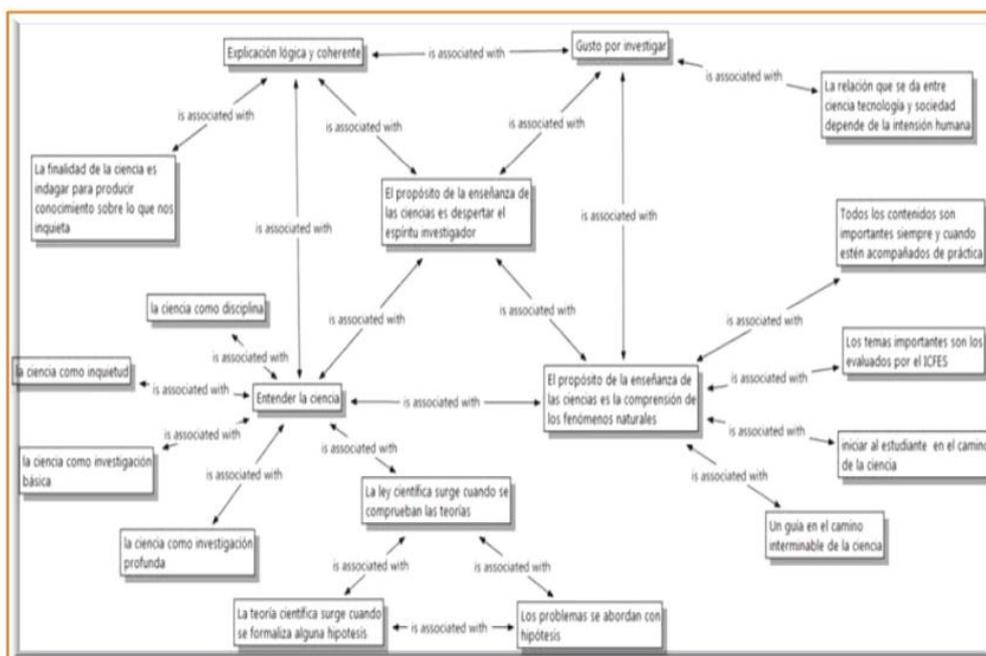


Figura 4. Integración dinámica entre categoría central, propiedad y dimensiones. Educadores no Licenciados.

Fuente: elaboración propia.

También se logró visualizar que para este grupo de educadores la finalidad de la ciencia es producir conocimiento sobre lo que inquieta a la humanidad a través del método científico, mediante el abordaje de problemas de estudio con la formulación de hipótesis, su formalización en teorías científicas y finalmente, en leyes científicas, consideradas como verdades o conocimiento cierto, lógico y coherente con los hechos.

Por otra parte, en cuanto a las relaciones existentes entre ciencia, tecnología y sociedad las interpretan como interdependientes con aplicación positiva o negativa dependiendo de la intención y la ética humana. Esto ejerce una notable influencia en la forma como los educadores formados en líneas puras e ingenierías planifican y ejecutan la enseñanza y por supuesto como evalúan los aprendizajes de sus estudiantes.

Al concebir la enseñanza desde la investigación y para la formación del espíritu investigador se planea la práctica docente a

través de determinar temáticas, consultar contenidos en profundidad y la organización de material de apoyo para la realización de actividades articuladas desde lo experimental. Al respecto, los contenidos importantes para la enseñanza dependen del grado de acompañamiento práctico que se pueda lograr y de su relevancia en las pruebas de estado para lo cual se utiliza una metodología de clase fundamentada en dos grandes momentos. Uno, la resolución de ejercicios de aplicación biológica, química y física de actualidad. Y dos, la realización de prácticas experimentales relacionadas con las temáticas abordadas.

De esta manera, se describe y analiza la teoría implícita de los educadores no licenciados que muestra un notable énfasis en el trabajo práctico, la preparación para las pruebas de estado, la búsqueda de la motivación desde lo experimental y el desarrollo de habilidades y destrezas de tipo procedimental. En ese camino se ven como motivadores de la indagación y como guías en el camino interminable de la ciencia.

Discusión

El estudio cualitativo realizado mediante el enfoque de la teoría fundamentada sobre las teorías implícitas de los educadores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental participantes,





en los datos, mostró no solo evidencia que sustenta relaciones directas y otras contradictorias entre las posturas epistemológicas y la enseñanza de las Ciencias Naturales, sino también varios aspectos de relevancia para la comprensión de las teorías implícitas sobre la Ciencias Naturales y Educación Ambiental, tanto desde la imagen de la ciencia como de la imagen de la enseñanza y sus aspectos constitutivos con notorias diferencias didácticas entre educadores con formación pedagógica y sin ella.

Los educadores licenciados y no licenciados, en general, están de acuerdo en que la ciencia es una disciplina productora de tecnología y ven en esta última la base operativa del conocimiento científico, por medio de la cual la sociedad logra predecir y controlar una micro realidad; pero, no caen en cuenta que esta predicción y control no es tanto el sometimiento de las leyes naturales como una forma de éxito humano. Con esta perspectiva, De la Peña, (2005), cita algo similar cuando señala que la ciencia que se enseña en la escuela tiende a estar más cerca de lo que es la imagen pública. Es así, como las creencias de los educadores licenciados y no licenciados que participaron en el estudio muestran una visión descontextualizada, caracterizada por ver la tecnología como una aplicación de la ciencia y estas dos, tanto a la ciencia como a la tecnología, como responsables del progreso y/o deterioro del medio ambiente.

Cuando se plantea que el estudio descubrió relaciones directas y otras contradictorias entre las teorías implícitas de los educadores en relación a la imagen de la ciencia y la imagen de la enseñanza de las ciencias, se hace referencia a que la concepción de ciencia como disciplina evoluciona y como, búsqueda permanente de conocimiento, parece ser coherente con las teorías implícitas que se tienen en relación al propósito de la enseñanza de las ciencias. Por ejemplo, comprender la dinámica de los fenómenos naturales, despertar el espíritu investigador, proporcionar herramientas para la vida y, favorecer el aprecio por lo vivo y el ambiente.

No obstante, las teorías implícitas que interpretan y dirigen el accionar docente en cuanto a lo que tiene que ver con los contenidos, la planeación, las actividades y la forma de evaluar son diferentes; por cuanto, tienen que ver con un currículo desarticulado, insular y descontextualizado. Incluye dimensiones como contenidos fragmentados, falta de manejo integral del área, omisión de contenidos en algunos grados, temáticas extremadamente teóricas poco prácticas y sin proyección social ni profesional.

Lo anterior, es coherente con lo que plantea Daza y Moreno (2010), en un estudio sobre concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales en Tunja. Ellos señalan que el promedio y porcentaje de respuesta obtenidos en una escala valorativa, muestra tendencia a restarle importancia al saber para centrarse en el ser y el saber hacer. En este sentido, se desconoce el saber, como base y componente fundamental, en la formación científica.

En relación con las actividades planteadas para evaluar, se diseñan preguntas para establecer la incorporación de información en preguntas abiertas o, solución de ejercicios matemáticos relacionados con la química y la física, la selección de la explicación válida según lo explicado por el educador en preguntas tipo pruebas de estado ICFES; sin importar, las características y razones de la elección. Es decir, se observa claramente la relevancia de la función social de la evaluación como componente normativo por sobre la función pedagógica de la misma que buscaría identificar y desarrollar capacidades cognitivas necesarias para relacionar significativamente dicha información.

Este resultado concuerda, en parte, con lo hallado en el estudio realizado con docentes de primaria y de secundaria por Martín, Mateos, Cervi & Pecharromán (2006) y Pérez, Pozo, Scheuer y Mateos (2001). Frente a dilemas similares, la mitad de estos docentes no creen que se pueda asumir el riesgo de plantear preguntas abiertas que permitan distintos grados de profundidad en su respuesta. También,

obtienen resultados análogos, Sacristán y Pérez (1992), en cuyo trabajo los profesores consultados muestran una fuerte concepción de la evaluación como instrumento de control. De igual manera, los estudiantes de profesorado consultados por Pozo (1994) y por Vilanova, Mateos, y García (2011), consideran a la evaluación como la *comprobación final de los aprendizajes conceptuales*.

Todo esto podría explicarse por el hecho de que los dilemas sobre planeación, ejecución y evaluación están muy ligados al docente en acción; este aspecto representa la naturaleza pragmática y encarnada en la que se mueven las teorías implícitas. Se encuentra de esta forma, la paradoja que existe entre la intención de los profesores por ayudar al estudiante a construir nuevos significados durante el proceso de enseñanza y, lo que realmente sucede al final del proceso: incorporación del conocimiento *objetivo* específico de una disciplina.

Dentro de los aspectos de relevancia de las teorías implícitas reconocidas para la comprensión de la ciencia, conviene señalar que la concepción que atribuye la esencia de la actividad científica a la experimentación, coincide con la de descubrimiento científico propagada por los medios de comunicación, prensa, revistas, etc., como lo señala Larkin y Wellington (1994). Esta coincidencia de la imagen empirista que los docentes suelen tener sobre la ciencia, la que transmiten los medios, en general y, la publicidad en particular, según Campario, Moya y Otero (2001), Selley (1989) y Stinner (1992), permite conjeturar que las visiones de los profesores o las que proporcionan los libros de texto no son, en general, muy diferentes a las que hacen parte de la imagen popular y socialmente aceptada de la ciencia.

Es curioso reconocer como este tipo de teorías implícitas se encuentran encarnadas en el pensamiento y orientan la forma cómo se interpreta y actúa. Parece ser que, la información proveniente de cursos de capacitación y lecturas es ajustada a ellas, ampliando el discurso sin modificarlas; quizás, porque no existe conciencia

de sus orígenes, estructura y funcionamiento en el accionar cotidiano.

Por lo anterior, es importante precisar que las teorías implícitas de los educadores licenciados y no licenciados están de igual manera lejos de lo que la epistemología considera sobre la imagen de la ciencia. Esto probablemente tenga que ver con el hecho de que la enseñanza científica – incluida la universitaria (con énfasis pedagógico o no) – se ha reducido básicamente, a la presentación de conocimientos ya elaborados, sin dar ocasión a los estudiantes o futuros educadores de asomarse a las actividades características de la actividad científica. Esta situación se presenta posiblemente, por motivos relacionados con comodidades de tipo laboral donde parece ser mucho más fácil seguir reproduciendo el legado transmisionista y el papel docente como poseedores del conocimiento que auto reflexionar sobre la actuación como educadores facilitadores del aprendizaje de la ciencia desde la comprensión y transformación de la información en conocimiento consciente de su evolución, fortalezas y posibilidades de mejoramiento.

Lo anterior, implicaría renunciar al rol como poseedores de un saber absoluto y empezar a compartir la información con los estudiantes para organizarla, analizarla, descubrir la coherencia o no en sus planteamientos y construir con ellos, capacidades para gestionar los conocimientos. Como lo afirma Pozo (2008), es una enseñanza ya no centrada en los estudiantes sino en la construcción de formas de aprendizaje a través de los contenidos.

En cuanto a los aspectos constitutivos de la imagen de ciencia y enseñanza se encontró inicialmente que educadores licenciados y no licenciados comparten una concepción de ciencia como disciplina constituida por un conjunto de conocimientos y como acción exploratoria o inquietud, que involucra un proceso de indagación para la comprensión de los fenómenos naturales y produce conocimiento lógico, coherentemente articulado, comprobado, reproducible, evaluable, aplicable y promulgado mediante teorías científicas y leyes





científicas. Este conocimiento científico debe producir beneficio social, aunque muchas veces, la sociedad se incline hacia el bienestar particular y se termine en situaciones de tipo moral y ético.

Otro aspecto, que llama la atención, es lo respectivo a la naturaleza de la ciencia. Existe en los dos grupos de educadores una concepción ingenua y rígida de que las teorías y el conocimiento científico son verdaderos, similar a la encontrado por Acevedo (1994) y Villamil y Quesada (1999). Al respecto, se considera el método científico como conjunto de recetas de laboratorio, ejecución de una serie de etapas, registro cuidadoso de variables experimentales sin espacio para el análisis y la interpretación.

El constructor mental que cada educador posee sobre las teorías y leyes científicas, permite auscultar su concepción hacia la Epistemología, los objetivos y métodos de la ciencia, lo cual afecta su forma de enseñar. Según Thomaz, Cruz, Martinz y Cachapuz (1996):

Una teoría científica debe ser entendida como una estructura de relaciones lógicas que interpreta temporalmente un conjunto de fenómenos de un dominio dado de la ciencia. Un marco teórico creado por la mente humana, validado y aceptado por la comunidad científica en un momento dado de la historia de la ciencia y estructura las leyes científicas. (p. 319)

Uno de los aspectos particulares de interés, en los hallazgos del presente estudio, coincide con lo encontrado por Villamil y Quesada (1999), con referencia al grupo de educadores no licenciados y la mayoría de los educadores licenciados, quienes conciben el surgimiento de la ley científica cuando se comprueban las teorías; consideran éstas últimas como probabilidades, mientras las leyes son verdades, fundamentados en que las leyes son casi inamovibles, incluso que las teorías y las leyes científicas tienen un estatus variable según la disciplina. Sin embargo,

Normalmente una teoría científica (puesto que interpreta un dominio particular de la

ciencia) engloba una o más leyes científicas, entendidas como las relaciones entre las diferentes magnitudes implicadas en un fenómeno determinado. La teoría científica tiene, por tanto, un estatus más inclusivo que la ley. (Thomaz, et al., 1996, p. 319).

Según lo anterior, para la mayoría de los educadores la ciencia tiene un carácter estático al ser considerada en términos de leyes científicas, pero tiene un carácter dinámico si se considera en términos de teorías. Esto revela que la mayoría de los educadores de los dos grupos desconocen no sólo, qué son las teorías científicas sino también, su papel en la construcción de la ciencia y el carácter dinámico de la misma.

Un tópico donde más difieren los educadores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental licenciados y no licenciados es en las teorías implícitas relacionadas con los aspectos constitutivos de la enseñanza. Esto es más evidente en relación con los contenidos importantes, las actividades implementadas en el desarrollo de las clases, el propósito en la enseñanza y los aspectos necesarios para su mejoramiento.

En cuanto a los contenidos importantes para la enseñanza, los educadores licenciados enfatizan en trabajar todas las temáticas relacionadas con los componentes disciplinares que incluyen el área; es decir, el componente biológico, químico, físico, y el ambiental. Subrayan que en realidad lo relevante no es preguntarse si son importantes o no lo son, sino que todos estos contenidos se trabajen desde un currículo interdisciplinar; también, contextualizado con las problemáticas de la comunidad educativa, con una metodología práctica y por supuesto, preocupados por la formación en la sexualidad y la conservación ambiental. Mientras los educadores no licenciados, se enfocan hacia un trabajo de contenidos poco teóricos y mucho más experimentales, donde lo teórico haga referencia a la preparación para las pruebas de estado y lo práctico permita formar el manejo del método científico y el interés por la investigación.

Puede apreciarse que la preocupación por la interdisciplinariedad, la transversalidad, la resolución de problemas de la comunidad educativa, la formación sexual y ambiental son intereses de los educadores licenciados. En contraste, a los intereses de los educadores no licenciados, piensan en las pruebas ICFES y las practicas experimentales.

Por otro lado, aunque los dos grupos de educadores coinciden en afirmar que existe una gran desmotivación de los estudiantes por el estudio; los motivos que señalan son diferentes. El grupo de licenciados menciona como causas la enseñanza fragmentada de las temáticas, la falta de relación entre las contenidos incluso dentro de la misma área, la falta de aplicabilidad de la información a la vida diaria, y la poca correspondencia de los contenidos con los intereses profesionales. En contraste, el grupo de educadores no licenciados señala que la falta de interés se debe al predominio de lo teórico sobre lo práctico y a la programación tan extensa.

De acuerdo con Pozo (2008), esto puede señalar que las teorías implícitas que poseen cada uno de los grupos de educadores respecto a los contenidos, así como a otros aspectos tienen su “origen en la filogénesis de los procesos de aprendizaje asociativo realizados en su carrera profesional y un origen en la ontogénesis de los procesos de formación previos a las teorías explícitas” (p.15). Por otro lado, como afirma Habermas (1996):

La actitud de control técnico, de la comprensión práctico-vivencial y de la emancipación respecto de la coerción que emana de la naturaleza, determina los específicos puntos de vista de la historia desde los cuales podemos por primera vez concebir la realidad como tal. (p.173)

Es posible pensar que esta forma de interpretar los contenidos importantes para la enseñanza, así como de planear y ejecutar sus actividades de enseñanza responden no solo a un tipo de interés técnico (de control), sino también de interés práctico (interiorizado y aplicado); donde el contacto, ya sea con grupos de infantes y jóvenes (en el caso de los educadores

licenciados) o, con información disciplinar y prácticas de comprobación y demostración (en el caso de los educadores no licenciados), generan formas diferentes de interpretar y actuar en coherencia y consistencia relacional con su teoría implícita en situaciones específicas.

En este contexto, el estudio de teorías implícitas por cada uno de los educadores está en concordancia con lo concluido por Reyes *et al.* (1999), cuando señalan que se posibilitaría un mayor compromiso en los docentes por desarrollar discurso educativo y transformación educativa si se entendiera la ciencia y la enseñanza como acción crítica. Primero, cuando se comprenda que el objeto de investigación es la naturaleza sometida a la interrogación del hombre y no, la naturaleza en sí misma y, segundo, cuando se explicita y se cuestionen todas aquellas acciones y creencias que forman parte del mundo cotidiano del profesor y que, de alguna manera, impiden el desarrollo racional de su práctica educativa.

En relación al proceso utilizado para la planeación de las clases no se encuentra diferencias importantes. Los dos grupos de educadores inicialmente determinan la temática a trabajar, realizan una búsqueda bibliográfica, indagan material de apoyo metodológico y finalmente construye instrumentos evaluativos.

En contraste con esto, las actividades y recursos empleados por los educadores licenciados para sus clases son más diversas y enriquecidas desde las corrientes pedagógicas, que las utilizadas por los educadores no licenciados. No obstante, presentan limitaciones en el seguimiento y acompañamiento a los aprendizajes; como es el caso, de la identificación de pre saberes donde se utilizan exclusivamente para determinar el énfasis que se le debe dar algunas temáticas y, en ningún momento, para acompañar procesos de asimilación, acomodación, adaptación y equilibrio conceptual y que, promueva la comprensión de principios de acción socialmente concertados. Se identifica con esto una visión donde los conocimientos científicos son almacenados simplemente para luego ser transmitidos. Una imagen deformada





de la ciencia señalada por Fernández, *et al* (2002), en la que se transmite una visión acumulativa, de desarrollo directo de los conocimientos científicos.

A modo de conclusión

En relación con el propósito de enseñanza de las ciencias naturales se encuentran teorías implícitas diferentes entre los dos grupos de educadores aunque relacionadas con la teoría implícita que se refiere a la importancia de los contenidos.

El propósito prioritario para los educadores licenciados en el presente estudio, se refiere a la comprensión de los fenómenos naturales para la explicación lógica y coherente y el favorecimiento de competencias de aprecio por la vida y el ambiente. Mientras los educadores no licenciados concluyen que es prioritariamente el despertar el espíritu investigador en los estudiantes para luego comprender los fenómenos naturales.

A nivel general, se percibe una concepción ingenua al mantener una metodología experimental centrada en la realización de prácticas experimentales que comprueban los contenidos, conduce al desarrollo de actitudes de indagación y explicación en el caso de los educadores licenciados y, despertar el espíritu investigador, en el caso de los educadores de ciencias no licenciados.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo, J. A. (1994). Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología y la epistemología de las ciencias: Un enfoque CTS. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*.
- Campario, J. M., Moya, A. & Otero, J. C. (2001). Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en la publicidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 45-56.
- Congreso de Colombia, (2001). Ley 715. Bogotá
- Daza, E. & Moreno, J. (2010). El Pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. *Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Revista Electrónica de las Ciencias*, 9(3), 549 – 568
- De la Peña, J. A. (2005). La percepción pública de la ciencia en México. *Ciencias*, 30-36
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J. & Cachapuz, A. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488.
- Gil, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 154-164.
- Gimeno, J. & Pérez, A. (1992). El pensamiento pedagógico de los profesores: un estudio empírico sobre la incidencia de los cursos para obtener el Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP) y de la experiencia profesional en el pensamiento de los profesores. *Investigación en la Escuela*, (17), 51-74.
- Habermas, J. (1996). *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus.
- Martín, E., Mateos, M., Cervi, J. & Pecharromás, A. (2006). Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez, M. del P., Mateos, M., Martín, E. & de la Cruz, M. (Eds.) *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. (pp. 171-187). Barcelona: Editorial Graó,
- Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1278. Estatuto de Profesionalización Docente. Bogotá: MEN
- Pérez, A. y Gimeno J. (1988). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Infancia y Aprendizaje*, 42. 37-63.

- Pérez, M. del P., Pozo, J. I., Scheuer, N. & Mateos, M. (2001). En busca del constructivismo perdido: concepciones implícitas sobre el aprendizaje. *Estudios de psicología*, 22(2), 155-173.
- Pozo, J. (2008). El cambio de las concepciones docentes como factor de la revolución educativa. *Revista Educación Comunicación Tecnología*. 3(5), 1-27.
- Reyes, L. Salcedo, L. & Perafán, E. (1999). Acciones y creencias: Tesoro oculto del Educador. Santa Fe de Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Selley, N. J. (1989). *The philosophy of school science*. *Interchange*, 20(2), 24-32.
- Strauss, A. & Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquía.
- Strauss, A. & Corbin, J. (2012). *Bases de la Investigación Cualitativa*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Thomaz, M. F., Cruz, M. N., Martinz, I. P. & Cachapuz, A. F. (1996). Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 315-322
- Vilanova, L. Mateos, M. & García, M. (2011). *Las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en docentes universitarios de ciencias*. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, 2(3), 53-75
- Villamil, O. & Quesada, J. (1999), J. *Algunas creencias de futuros profesores de biología que orientan las prácticas de laboratorio*. (Tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.

